

01.10.2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 9月30日

出願番号  
Application Number: 特願2003-341543  
[ST. 10/C]: [JP 2003-341543]

REC'D 26 NOV 2004

WIPO

PCT

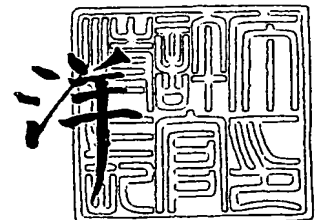
出願人  
Applicant(s): 三菱マテリアル株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年11月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3101816

【書類名】 特許願  
【整理番号】 3318103930  
【提出日】 平成15年 9月30日  
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿  
【国際特許分類】 F01L 3/02  
【発明者】  
    【住所又は居所】 新潟県新潟市小金町 3 丁目 1 番 1 号 三菱マテリアル株式会社新潟製作所内  
    【氏名】 森本 耕一郎  
【発明者】  
    【住所又は居所】 新潟県新潟市小金町 3 丁目 1 番 1 号 三菱マテリアル株式会社新潟製作所内  
    【氏名】 花田 久仁夫  
【発明者】  
    【住所又は居所】 新潟県新潟市小金町 3 丁目 1 番 1 号 三菱マテリアル株式会社新潟製作所内  
    【氏名】 西田 隆志  
【発明者】  
    【住所又は居所】 新潟県新潟市小金町 3 丁目 1 番 1 号 三菱マテリアル株式会社新潟製作所内  
    【氏名】 坂井 智宏  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000006264  
    【氏名又は名称】 三菱マテリアル株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100080089  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 牛木 護  
    【電話番号】 03-3500-1720  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 010870  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9704489

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部に設けられるバルブシート本体の表面に電気絶縁用のコーティング層を形成したことを特徴とするエンジン用バルブシート。

**【請求項 2】**

シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部に設けられるバルブシート本体の少なくとも前記組付け受け部に対向する表面に電気絶縁用のコーティング層を設けたことを特徴とするエンジン用バルブシート。

**【請求項 3】**

シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部にバルブシートを設けたシリンダヘッドにおいて、前記組付け受け部の表面に電気絶縁用のコーティング層を形成したことを特徴とするエンジン用シリンダヘッド。

**【請求項 4】**

前記コーティング層がセラミックコーティング層であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のエンジン用バルブシート。

**【請求項 5】**

前記コーティング層がセラミックコーティング層であることを特徴とする請求項 3 記載のエンジン用シリンダヘッド。

**【請求項 6】**

前記コーティング層が 4 フッ化エチレン樹脂層であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のエンジン用バルブシート。

**【請求項 7】**

前記コーティング層が 4 フッ化エチレン樹脂層であることを特徴とする請求項 3 記載のエンジン用シリンダヘッド。

**【請求項 8】**

前記シリンダヘッドはアルミニウム合金からなり、前記コーティング層がアルマイト処理層であることを特徴とする請求項 3 記載のエンジン用シリンダヘッド。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】エンジン用バルブシート及びエンジン用シリンダヘッド

## 【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジン用バルブシート及びエンジン用シリンダヘッドに関するものである。

## 【背景技術】

【0002】

従来、この種のものとして鉄基焼結合金からなるバルブシートの表面に  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  を主体とする酸化鉄膜を形成することにより耐摩耗性が向上し、さらに相手攻撃性を減少させることができるので、ディーゼルエンジン、LPGエンジンなどのように燃焼生成物が発生しにくい高出力内燃機関の特に吸気用バルブシートとして対応することができものが公知である。

【0003】

また、1次焼結した焼結合金に溶浸処理を施した後にほぼ完成寸法まで加工した後、酸化処理してバルブシートが得られることによって、溶浸層による熱伝導性の向上と、バルブ当接面の酸化被膜による耐摩耗性の向上を得られるLPG機関や水素機関に対応できるものも公知である。

【0004】

さらに、プレス成形され焼結された後、所定寸法に加工された焼結合金製バルブシートをシリンダヘッドに組付けた後に、水蒸気処理を施し酸化被膜を形成してなるLPG機関、水素機関或いは高鉛ガソリン機関や排気ガス再循環装置(E. G. R.)に対応できるものも公知である。

【特許文献1】特開平7-133705公報(段落0012)

【特許文献2】特開昭58-77114号公報(第1, 3頁)

【特許文献3】特開昭58-77116号公報(第1, 2頁)

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0005】

近年排気ガスが比較的清浄であるアルコールを主成分としたエンジン用燃料が普及している。このような燃料を空気と共に吸気口を介して燃焼室内に導入し、そして吸気口に設けた吸気用バルブシートを吸気用バルブで閉じた後に燃料を燃焼して動力を得る。その後排気口に設けた排気用バルブシートを排気用バルブで開いて排気ガスを排出する。

【0006】

ところで、前記アルコールを主成分としたエンジン用燃料においては、従来のガソリンや軽油に比較して水分が比較的多量に含まれていることがあり、このためアルコールを主成分としたエンジン用燃料が空気と共に吸気用バルブシートを備えた吸気口を介してシリンダ内に導入する際に、吸気用バルブシートとこのバルブシートを組付けるシリンダヘッドの組付け受け部との隙間に水分が浸入するおそれがある。このようにして吸気用バルブシートとその組付け受け部との隙間に水分が介在すると、吸気用バルブシートとその組付け受け部とが異種金属、例えば吸気用バルブシートが鉄系金属、組付け受け部ひいてはシリンダヘッドがアルミニウム系金属であるような異種金属接触の場合にはガルバニ腐食が生ずるおそれがある。すなわち、前記ガルバニ腐食は異種金属が接触してその間に水分があると電気が発生して、マイナス側の金属は腐食するというものであり、アルミニウムと鉄ではアルミニウム側がマイナス側となって腐食が生ずる。この結果、例えばシリンダヘッドに組付け受け部から冷却水路に通じる孔が腐食によって形成されるようなことが懸念される。

【0007】

しかしながら、前記従来技術においては耐摩耗性等を向上するためにバルブシートに酸化鉄膜等を形成したものであったが、アルコールを主成分としたエンジン用燃料を用いる

エンジンに生ずるガルバニ腐食を阻止できるようなものではなかった。

【0008】

そして、このようなガルバニ腐食は排気口側の組付け受け部と排気用バルブシートにおいても生ずるおそれがある。

【0009】

解決しようとする問題点は、吸気又は排気口用バルブシートとその組付け受け部とがガルバニ腐食を生じやすい異種金属の組み合わせであっても、ガルバニ腐食を阻止できるエンジン用バルブシート及びエンジン用シリンダヘッドを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

請求項1の発明は、シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部に設けられるバルブシート本体の表面に電気絶縁用のコーティング層を形成したことを特徴とするエンジン用バルブシートである。

【0011】

請求項2の発明は、シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部に設けられるバルブシート本体の少なくとも前記組付け受け部に対向する表面に電気絶縁用のコーティング層を設けたことを特徴とするエンジン用バルブシートである。

【0012】

請求項3の発明は、シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部にバルブシートを設けたシリンダヘッドにおいて、前記組付け受け部の表面に電気絶縁用のコーティング層を形成したことを特徴とするエンジン用シリンダヘッドである。

【0013】

請求項4の発明は、前記コーティング層がセラミックコーティング層であることを特徴とする請求項1又は2記載のエンジン用バルブシートである。

【0014】

請求項5の発明は、前記コーティング層がセラミックコーティング層であることを特徴とする請求項3記載のエンジン用シリンダヘッドである。

【0015】

請求項6の発明は、前記コーティング層が4フッ化エチレン樹脂層であることを特徴とする請求項1又は2記載のエンジン用バルブシートである。

【0016】

請求項7の発明は、前記コーティング層が4フッ化エチレン樹脂層であることを特徴とする請求項3記載のエンジン用シリンダヘッドである。

【0017】

請求項8の発明は、前記シリンダヘッドはアルミニウム合金からなり、前記コーティング層がアルマイト処理層であることを特徴とする請求項3記載のエンジン用シリンダヘッドである。

【発明の効果】

【0018】

請求項1の発明によれば、バルブシート本体の表面にコーティング層を設けたことにより、シリンダヘッドの組付け受け部とバルブシート本体との間にが介在するので、水を介して組付け受け部とバルブシート本体との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

【0019】

請求項2の発明によれば、バルブシート本体の少なくとも組付け受け部に対向する表面に設けられたコーティング層により、シリンダヘッドの組付け受け部とバルブシート本体とが接触する可能性のある面にコーティング層が設けられ、組付け受け部とバルブシート本体との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

【0020】

請求項3の発明によれば、組付け受け部にコーティング層を設けたことにより、シリン

ダヘッドとバルブシートとの間にコーティング層が介在するので、水を介して組付け受け部とバルブシートとの異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

請求項4、5の発明によれば、コーティング層をセラミックコーティング層としてシリンダヘッドの組付け受け部とバルブシート本体との間にセラミックが介在し、水を介して組付け受け部とバルブシート本体との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

#### 【0021】

請求項6、7の発明によれば、コーティング層を4フッ化エチレン樹脂層としてシリンダヘッドの組付け受け部とバルブシート本体との間に4フッ化エチレン樹脂層が介在し、水を介して組付け受け部とバルブシート本体との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

#### 【0022】

請求項8の発明によれば、コーティング層をアルマイト処理層としてシリンダヘッドの組付け受け部とバルブシート本体との間にアルマイト処理層が介在し、水を介して組付け受け部とバルブシート本体との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0023】

本発明における好適な実施の形態について、添付図面を参照して説明する。尚、以下に説明する実施の形態は、特許請求の範囲に記載された本発明の内容を限定するものではない。また、以下に説明される構成の全てが、本発明の必須要件であるとは限らない。例えば実施例では吸気口の場合を示したが排気口の組付け受け部と排気用バルブシートでもよい。

#### 【実施例1】

#### 【0024】

図1～図2は第1実施例を示しており、図示しないピストンが往復動するシリンダ1に固定するシリンダヘッド2は、アルミニウム合金製であって、その一侧に吸気ポート3を設けると共に他側に排気ポート4を設けている。そして、吸気ポート3における燃焼室5に臨む吸気口6に吸気用バルブシート7を設けると共に、この吸気用バルブシート7を吸気用バルブ8が開閉するようになっている。同様に、排気ポート4における燃焼室5に臨む排気口9に排気用バルブシート10を設けると共に、この排気バルブシート10を排気用バルブ11が開閉するようになっている。さらに、シリンダヘッド2には冷却水路12が吸気ポート3と排気ポート4との間に設けられている。

#### 【0025】

前記吸気口6には吸気用バルブシート7の組付け受け部13が設けられる。この組付け受け部13は吸気ポート3の直径よりやや大径となるように凹段状に形成しており、この組付け受け部13に吸気用バルブシート7が嵌着している。

#### 【0026】

前記吸気用バルブシート7は、外径が組付け受け部13と同径で内径が吸気ポート3と同径なリング状であって、鉄基焼結合金からなる。そして、吸気用バルブシート7における前記組付け受け部13との対抗面は、セラミックによる電気絶縁用のコーティング層14で被覆されている。セラミックによるコーティング層14は、プラズマCVD（化学気相蒸着法）、イオンプレーティング等気相コート技術を用いて設けるものであって、例えばダイヤモンドドライカーボン（DLC）、TiCN、TiAlN等のPVDコーティング、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiC、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等のCVDコーティング等であり、その厚みは50オングストローム～100μm、好ましくは1～50μmであって、吸気用バルブシート7の外周面に設けられる外周部14aと、吸気ポート3側に位置する当接部14bの他に、組付け受け部13側の角に形成した面取り角部14cに形成されている。尚、吸気用バルブシート7における燃焼室5に臨む面は吸気バルブ8を軸芯としたテーパ面となってシート面15に

形成されており、このシート面15にはコーティング層14は形成されておらず、また内周面16にはコーティング層14を設けてもよく、或いは設けなくともよい。

#### 【0027】

次に吸気用バルブシートの製造方法及び取り付け方法について説明する。吸気用バルブシート7は、Fe粉末に、Fe-Si粉末、Ni粉末、Co粉末、Mo粉末、Fe-W粉末、Fe-Cr粉末、Cu粉末、Fe-Nb粉末、Fe-V粉末およびC粉末の全部又は一部を十分に混合し、得られた混合粉末を原料粉末として金型圧粉成形し、得られた金型圧粉成形体を通常の条件で焼結し、配合組成と実質的に同じ成分組成を有するバルブシート本体17を作製する。

#### 【0028】

さらに、これらバルブシート本体17の外周部14a、当接部14b、面取り角部14cにコーティング層14を形成する。次に吸気用バルブシート7をシリンダヘッド2に組付ける。この組付けは、組付け受け部13に吸気用バルブシート7を圧入、焼きばめ或いは冷しばめによって組付ける。次に組付けた吸気用バルブシート7のシート面15に吸気用バルブ8が密着するようにシート面15を機械加工する。

#### 【0029】

次に前記構成についてその作用を説明する。水分が比較的多量に含まれていることがありアルコールを主成分としたエンジン用燃料が空気と共に吸気ポートを通してシリンダ1内に導入する際に、水分が吸気用バルブシート7と組付け受け部13との隙間sに侵入して水が溜まると、該水を介してシリンダヘッド2と吸気用バルブシート7が接触し、この結果異種金属接触が生じてガルバニ腐食が生ずるおそれがある。しかしながら、吸気バルブシート本体17における組付け受け部13側の表面には電気絶縁作用をなすコーティング層14が形成されているので、ガルバニ腐食の発生を抑止することができる。

#### 【0030】

以上のように、前記実施例においては、アルミニウム合金製シリンダヘッド2の吸気口6に設けた組付け受け部13に設けられる鉄系バルブシート本体17の表面に電気絶縁用のコーティング層14を形成したことにより、シリンダヘッド2とバルブシート本体17との間にコーティング層14が介在するので、水を介して組付け受け部13とバルブシート本体17との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

#### 【0031】

また、コーティング層14をバルブシート本体の少なくとも前記組付け受け部13に対向する表面に設けたことにより、組付け受け部13とバルブシート本体17とが接触する可能性のある面にコーティング層14が設けられ、組付け受け部13とバルブシート本体17との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

#### 【0032】

しかも、コーティング層14をセラミックにより形成したことにより、シリンダヘッド2とバルブシート本体17との電気絶縁を確実に行うことができる。

#### 【実施例2】

#### 【0033】

図3～図4は第2実施例を示しており、前記第1実施例と同一部分には同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。シリンダヘッド2に設けられる吸気口6には吸気用バルブシート21の組付け受け部22が設けられ、この組付け受け部22に吸気用バルブシート21が嵌着している。前記吸気用バルブシート21は、鉄基焼結合金からなり、外径が組付け受け部22と同径で内径が吸気ポート3と同径なリング状である。

#### 【0034】

そして、組付け受け部22に第1実施例と同様なセラミックからなる電気絶縁用のコーティング層23を設ける。このコーティング層23は、吸気用バルブシート21との対向面、すなわち内周面部23aと底面部23bに設けられる。

#### 【0035】

したがって、水分が比較的多量に含まれていることがありアルコールを主成分としたエ

ンジン用燃料が空気と共に吸気ポートを通してシリンダー 1 内に導入する際に、水分が吸気用バルブシート 7 と組付け受け部 13 との隙間 s に侵入して水が溜まると、該水を介してシリンダヘッド 2 と吸気用バルブシート 7 が接触し、この結果異種金属接触が生じてガルバニ腐食が生ずるおそれがある。しかしながら、組付け受け部 22 の表面には電気絶縁作用をなすコーティング層 23 が形成されているので、ガルバニ腐食の発生を抑止することができる。

#### 【0036】

以上のように、前記実施例においては、アルミニウム合金製シリンダヘッド 2 の吸気口 6 に設けた組付け受け部 22 にコーティング層 23 を設け、そしてコーティング層 23 を介して鉄系バルブシート 21 を設けたので、シリンダヘッド 2 とバルブシート 21 との間にセラミックからなるコーティング層 23 が介在し、組付け受け部 22 とバルブシート 21 との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

#### 【0037】

また、コーティング層 23 を組付け受け部 22 におけるバルブシート 21 に対向する表面に設けたことにより、組付け受け部 22 とバルブシート 21 とが接触する可能性のある面にコーティング層 23 が設けられ、組付け受け部 22 とバルブシート 21 との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

#### 【0038】

しかも、コーティング層 23 をセラミックにより形成したことにより、シリンダヘッド 2 とバルブシート本体 21 との電気絶縁を確実に行うことができる。

#### 【実施例 3】

#### 【0039】

実施例 3 は、前記実施例 1 におけるバルブシートのコーティング層をセラミックに代えて 4 フッ化エチレン樹脂 (PTFE) 層により形成したものである。この 4 フッ化エチレン樹脂層は、優れた電気絶縁性、難燃性などの特性を有するものである。

#### 【0040】

したがって、水分が比較的多量に含まれていることがありアルコールを主成分としたエンジン用燃料が空気と共に吸気ポートを通してシリンダー内に導入する際に、水分が吸気用バルブシートと組付け受け部との隙間に侵入して水が溜まると、該水を介してシリンダヘッドと吸気用バルブシートが接触し、この結果異種金属接触が生じてガルバニ腐食が生ずるおそれがある。しかしながら、吸気用バルブシートには電気絶縁作用をなす 4 フッ化エチレン樹脂層が形成されているので、ガルバニ腐食の発生を抑止することができる。

#### 【0041】

以上のように、前記実施例においては、4 フッ化エチレン樹脂層を設けたので、シリンダヘッドとバルブシートとの間に異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

#### 【実施例 4】

#### 【0042】

実施例 4 は、前記実施例 2 における組付け受け部のコーティング層をセラミックに代えて 4 フッ化エチレン樹脂 (PTFE) 層により形成したものである。この 4 フッ化エチレン樹脂層は、優れた電気絶縁性、難燃性などの特性を有するものである。

#### 【0043】

したがって、水分が比較的多量に含まれていることがありアルコールを主成分としたエンジン用燃料が空気と共に吸気ポートを通してシリンダー内に導入する際に、水分が吸気用バルブシートと組付け受け部との隙間に侵入して水が溜まると、該水を介してシリンダヘッドと吸気用バルブシートが接触し、この結果異種金属接触が生じてガルバニ腐食が生ずるおそれがある。しかしながら、吸気用バルブシートには電気絶縁作用をなす 4 フッ化エチレン樹脂層が形成されているので、ガルバニ腐食の発生を抑止することができる。

#### 【0044】

以上のように、前記実施例においては、4 フッ化エチレン樹脂層を設けたので、シリン



ダヘッドとバルブシートとの間に異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

【実施例 5】

【0045】

実施例 5 は、前記実施例 2 におけるアルミニウム合金製のシリンダヘッド 2 に設けた組付け受け部のコーティング層をセラミックに代えて電気絶縁性のアルマイト処理層（陽極酸化処理層）により形成したものである。

【0046】

したがって、水分が比較的多量に含まれていることがありアルコールを主成分としたエンジン用燃料が空気と共に吸気ポートを通してシリンダー内に導入する際に、水分が吸気用バルブシートと組付け受け部との隙間に侵入して水が溜まると、該水を介してシリンダヘッドと吸気用バルブシートが接触し、この結果異種金属接触が生じてガルバニ腐食が生ずるおそれがある。しかしながら、吸気用バルブシートには電気絶縁作用をなすアルマイト処理層が形成されているので、ガルバニ腐食の発生を抑止することができる。

【0047】

以上のように、前記実施例においては、アルマイト処理層を設けたので、シリンダヘッドとバルブシートとの間に異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

【産業上の利用可能性】

【0048】

以上のように本発明にかかるバルブシートは、水分が比較的多いエンジン用燃料などの用途にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図 1】 本発明の第 1 実施例を示す断面図である。

【図 2】 本発明の第 1 実施例を示す要部の断面図である。

【図 3】 本発明の第 2 実施例を示す断面図である。

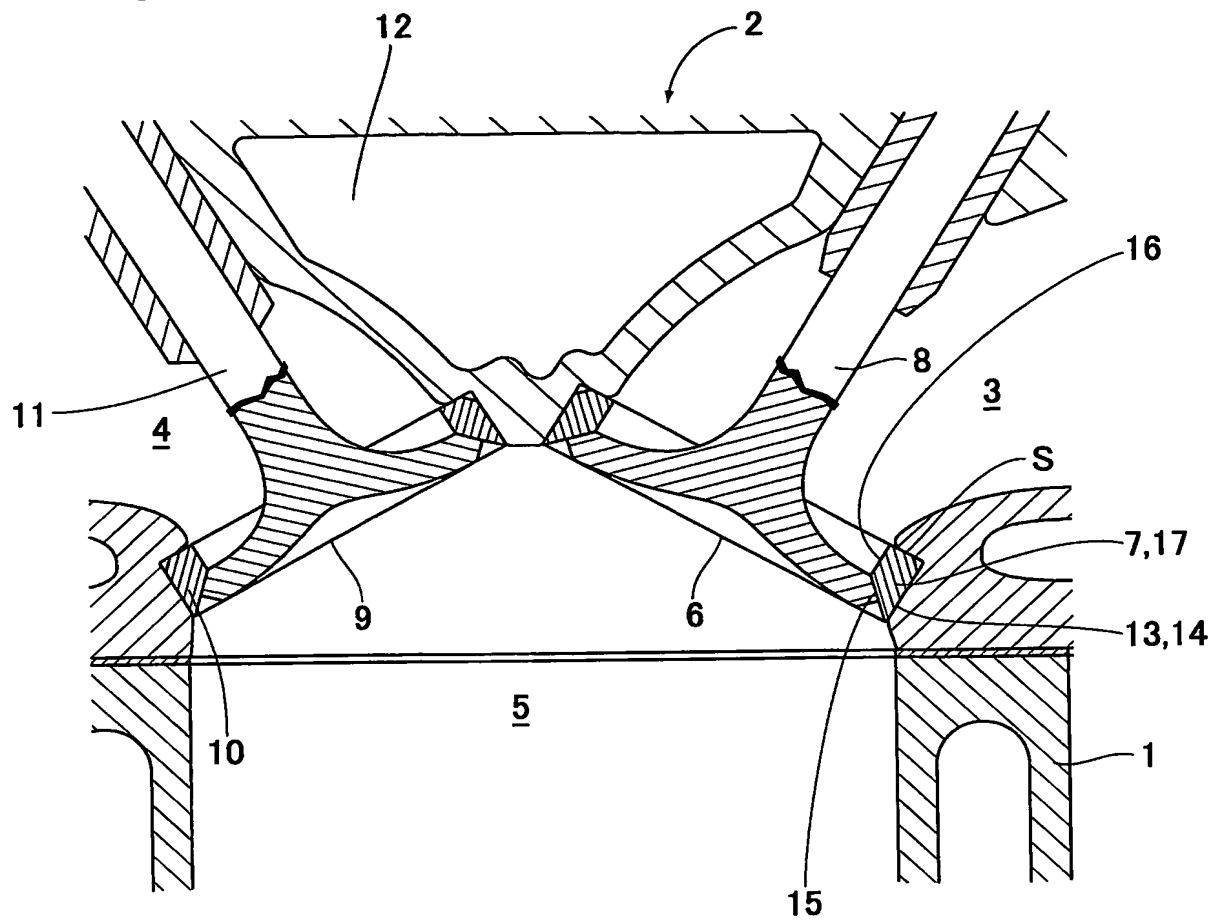
【図 4】 本発明の第 2 実施例を示す要部の断面図である。

【符号の説明】

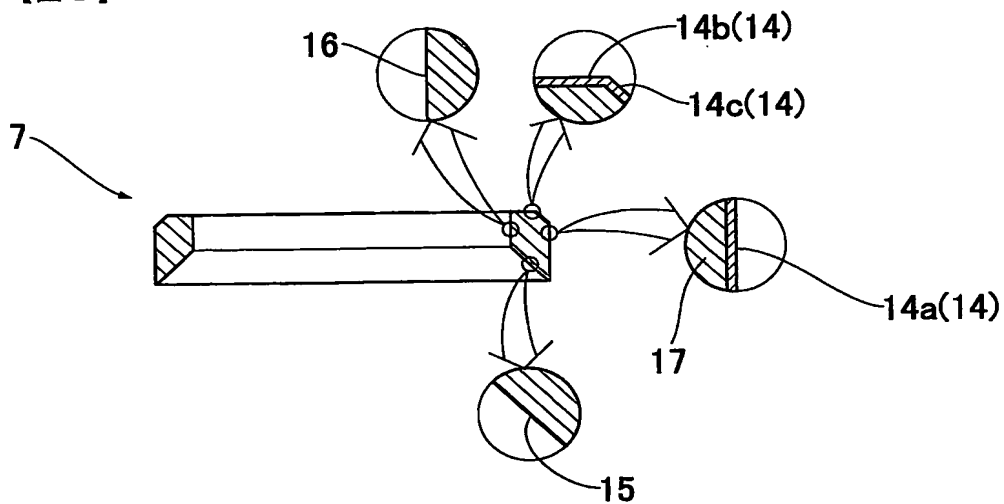
【0050】

- 2 シリンダヘッド
- 6 吸気口
- 7 21 バルブシート
- 13 22 組付け受け部
- 14 23 コーティング層
- 17 バルブシート本体

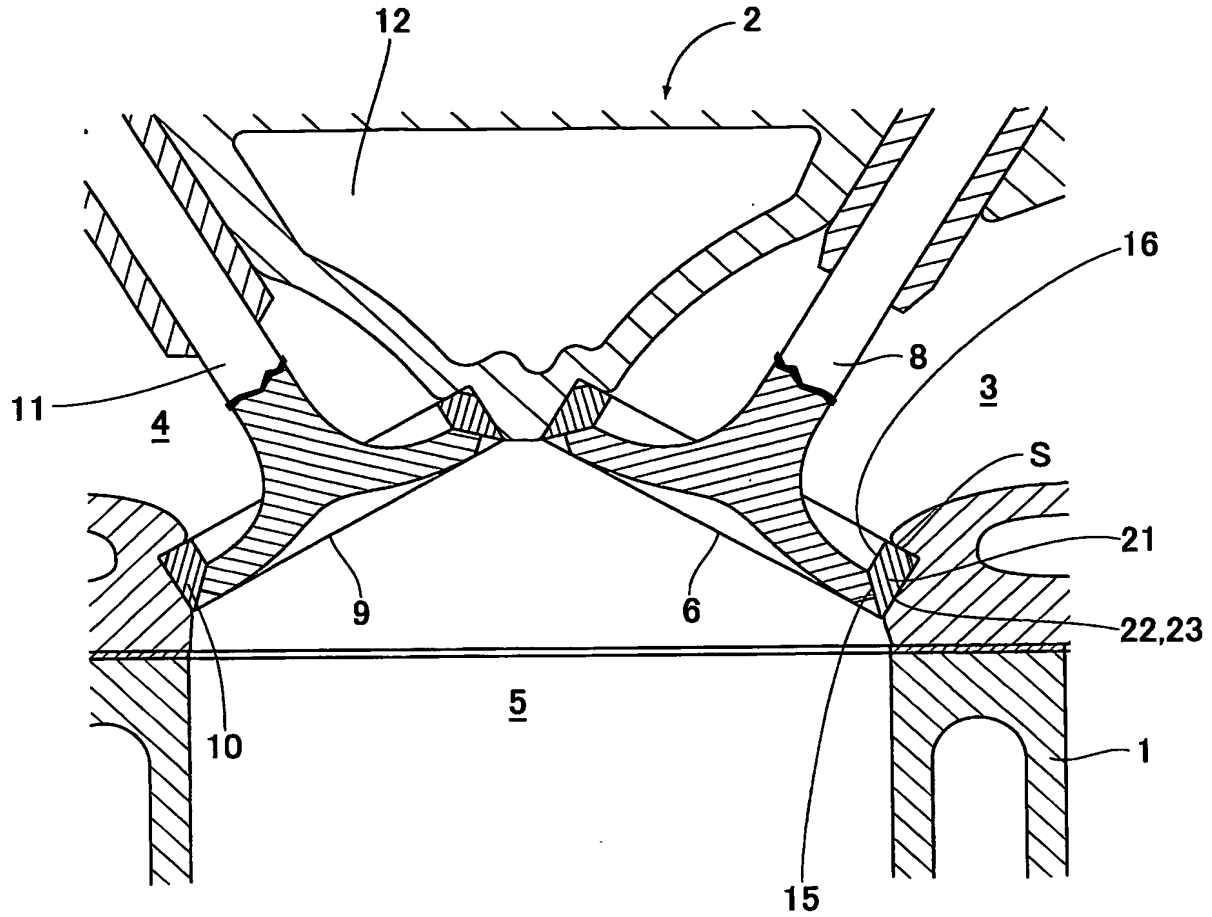
【書類名】 図面  
【図 1】



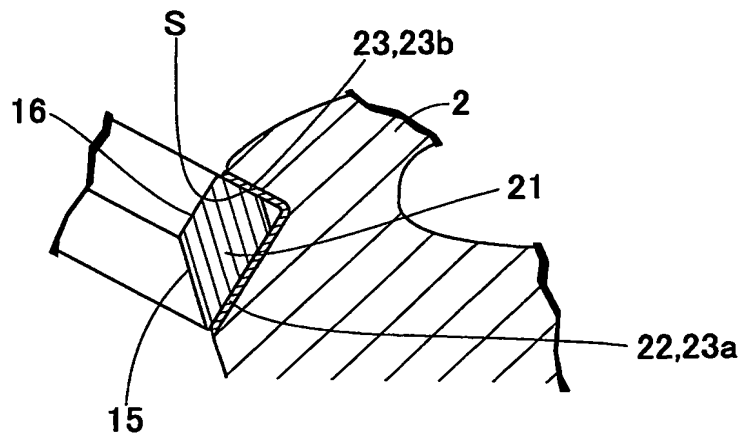
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 バルブシートとその組付け受け部とがガルバニ腐食を生じやすい異種金属の組み合せであっても、ガルバニ腐食を阻止できる。

【解決手段】 アルミニウム合金製シリンダヘッド2の吸気口6に設けた組付け受け部13に設けられる鉄系バルブシート本体17の表面にセラミック等電気絶縁用のコーティング層14を形成する。シリンダヘッド2とバルブシート本体17との間にコーティング層14が介在するので、水を介して組付け受け部13とバルブシート本体17との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 3 4 1 5 4 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 6 2 6 4 ]

1. 変更年月日	1 9 9 2 年 4 月 1 0 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都千代田区大手町 1 丁目 5 番 1 号
氏 名	三菱マテリアル株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**